



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ladeeinrichtung für einen Zwischenkreiskondensator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs und kann allgemein bei Stromrichtergeräten, beispielsweise Frequenzumrichtern, verwendet werden.

Es ist beispielsweise aus der DE 92 16 662 U1 bekannt, eine halbgesteuerte Drehstrombrückenschaltung an einen Zwischenkreis mit Zwischenkreiskondensator anzuschließen. Der Zwischenkreiskondensator sollte zu Betriebsbeginn voll aufgeladen sein, damit er die ihm zugeordnete Aufgabe der Spannungsstützung und Spannungsglättung während des Betriebes erfüllen kann. Die Aufladung des Zwischenkreiskondensators zu Betriebsbeginn kann beispielsweise über einen eigenen Hilfsleichrichter und Ladewiderstände erfolgen. Dies erfordert jedoch eine aufwendige und zusätzliche Schaltungseinrichtung inklusive relativ großer Ladewiderstände, welche abhängig von der Netzspannung zu dimensionieren und damit nicht universell einsetzbar sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ladeeinrichtung für einen Zwischenkreiskondensator der eingangs genannten Art anzugeben, welche kostengünstig ist und nur einen minimalen Baukomponentenaufwand erfordert.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffes erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs angegebenen Merkmale gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Ladeeinrichtung eine minimale Konfiguration darstellt und keinen Hilfsleichrichter und Ladewiderstände benötigt. Der Steuerwinkel bzw. der Zündzeitpunkt zur Beaufschlagung eines die Aufladung des Zwischenkreiskondensators bewirkenden Stromrichterventils wird in der Ladeeinrichtung selbst gebildet, so daß ein eigener Steuersatz nicht erforderlich ist. Die Ladeeinrichtung ist universell für unterschiedliche Netzspannungen und unterschiedliche Kapazitäten des Zwischenkreiskondensators einsetzbar.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau der Ladeeinrichtung für einen Zwischenkreiskondensator,

Fig. 2 den zeitlichen Verlauf der Ventilspannung,

Fig. 3 den zeitlichen Verlauf der Leitphasen des Optokopplers,

Fig. 4 den zeitlichen Verlauf der Zündimpulsbildung.

In Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau der Ladeeinrichtung für einen Zwischenkreiskondensator dargestellt. Es sind drei Phasen L1, L2, L3 eines Drehspannungsnetzes mit Netzinduktivitäten 1, 2, 3 zu erkennen. An die Phasen L1, L2, L3 ist eine halbgesteuerte Drehstrombrückenschaltung mit Thyristoren V1, V3, V5 (allgemein steuerbare Ventile) und Dioden V2, V4, V6 (allgemein nichtsteuerbare Ventile) angeschlossen. Die Leiterspannungen zwischen L1 und L2 bzw. zwischen L1 und L3 sind mit  $U_{L12}$  bzw.  $U_{L13}$  bezeichnet. Die Ventilspannung am Thyristor V1 beträgt  $U_{V1}$ .

An die Drehstrombrückenschaltung ist gleichspannungsseitig ein Zwischenkreis mit positivem Pol 8, negativem Pol 9 und Zwischenkreiskondensator 10 zwischen beiden Polen angeschlossen. Die Kondensatorspannung am Zwischenkreiskondensator 10 beträgt  $U_z$ .

Die Ladeeinrichtung für den Zwischenkreiskondensa-

tor 10 ist wie folgt aufgebaut: Eine Diode 4 ist mit ihrer Anode mit der Phase L1 sowie mit ihrer Kathode mit der Kathode einer Zenerdiode 5 verbunden. Die Anode der Zenerdiode 5 liegt über der Leuchtdiode eines Optokopplers 6 am positiven Pol 8. Der Lichtempfänger des Optokopplers 6 ist an eine Elektronikschaltung 7 angeschlossen. Die Elektronikschaltung 7 liefert Zündimpulse  $I_z$  zum Steuereingang des Thyristors V1. Ein Anschluß der Elektronikschaltung 7 führt zum positiven Pol 8. Die Zenerdioden-Durchbruchspannung beträgt  $U_R$ .

Nachfolgend wird die Funktionsweise der Ladeeinrichtung für den Zwischenkreiskondensator erläutert. In Fig. 2 ist hierzu der zeitliche Verlauf der Ventilspannung, in Fig. 3 der zeitliche Verlauf der Leitphasen L des Optokopplers und in Fig. 4 der zeitliche Verlauf der Zündimpulsbildung dargestellt.

Für die Spannungen lassen sich folgende Gleichungen aufstellen:

$$U_{V1} = U_{L12} - U_z \text{ für } U_{L12} > U_{L13}$$

$$U_{V1} = U_{L13} - U_z \text{ für } U_{L12} < U_{L13}$$

Für den Zündzeitpunkt zum Zeitpunkt  $t_2$  gilt:

$$U_{V1} = U_R \text{ für } U_{V1} > 0$$

Hieraus erkennt man den festen Zusammenhang zwischen der Ventilspannung  $U_{V1}$  im positiven (leitenden) Bereich und der Kondensatorspannung  $U_z$ . Der Zündzeitpunkt ist immer abhängig von der aktuellen Kondensatorspannung. Hierdurch erfolgt die Aufladung des Zwischenkreiskondensators im Sinne einer Regelung.

Wenn die Ventilspannung  $U_{V1}$  zum Zeitpunkt  $t_1$  die Zenerdioden-Durchbruchspannung  $U_R$  erreicht und nachfolgend überschreitet, fließt Strom über die Leuchtdiode des Optokopplers. Die Elektronikschaltung 7 registriert die Leitphase L des Optokopplers und gibt am Ende der Leitphase zum Zeitpunkt  $t_2$ , in dem die Ventilspannung  $U_{V1}$  die Zenerdioden-Durchbruchspannung erreicht und nachfolgend wieder unterschreitet, einen Zündimpuls  $I_z$  an den Steuereingang des Thyristors V1.

Folglich ergibt sich ein Ladestrom von der Phase L1 über den durchgezündeten Thyristor V1 und den positiven Pol 8 zum Zwischenkreiskondensator 10 und von dort über Diode V4 bzw. V6 zur Phase L2 bzw. L3.

Die resultierende Spannung über der Netzinduktivität nach dem Zünden des Thyristors V1, die zum Aufladen des Kondensators 10 führt, soll während des Ladevorgangs möglichst konstant sein. Diese resultierende Spannung wird durch die den Zündzeitpunkt bestimmende Zenerdioden-Durchbruchspannung festgelegt. Die Zenerdioden-Durchbruchspannung wird derart gewählt, daß der Nennstrom der halbgesteuerten Drehstrombrückenschaltung nicht überschritten wird.

## Patentanspruch

Ladeeinrichtung für einen Zwischenkreiskondensator eines mit einer halbgesteuerten Drehstrombrückenschaltung verbundenen Zwischenkreises, dadurch gekennzeichnet, daß eine Phase (L1) des mit der halbgesteuerten Drehstrombrückenschaltung verbundenen Drehspannungsnetzes über eine Diode (4), eine Zenerdiode (5) und einen Optokoppler (6) an einen Pol (8) des Zwischenkreises angeschlossen ist, wodurch ein paralleler Strompfad zu

einem steuerbaren Ventil (V1) der Drehstrombrückenschaltung gebildet wird, daß eine Auswerteeinrichtung (7) die Leitphasen (L) des Optokopplers (6) auswertet, während der die Ventilspannung ( $U_{V1}$ ) an diesem steuerbaren Ventil (V1) die Zenerdi- 5  
oden-Durchbruchspannung ( $U_R$ ) der Zenerdiode (5) überschreitet und daß die Auswerteschaltung (7) am Ende einer Leitphase einen Zündimpuls ( $I_z$ ) an dieses steuerbare Ventil abgibt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

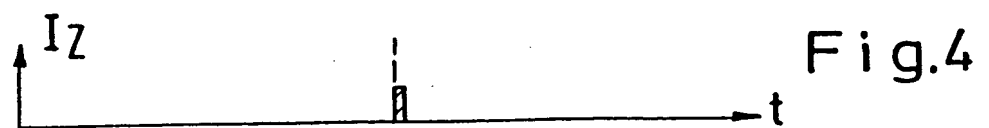
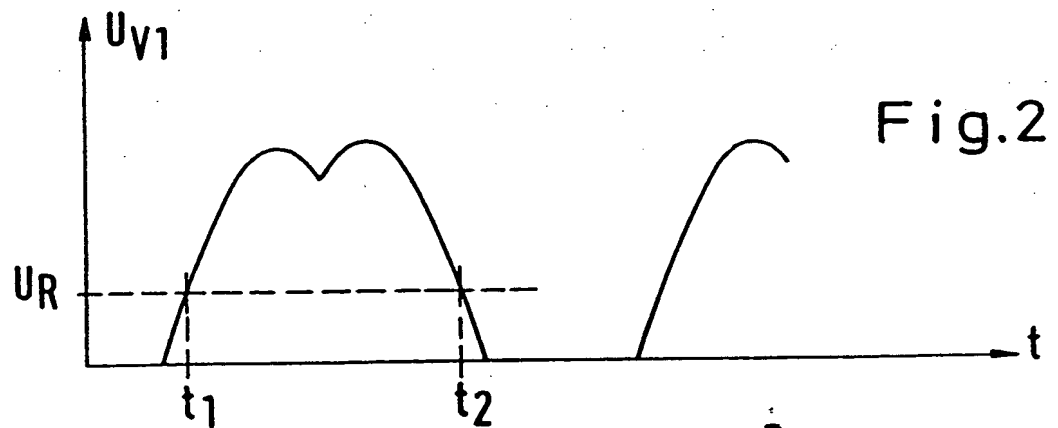
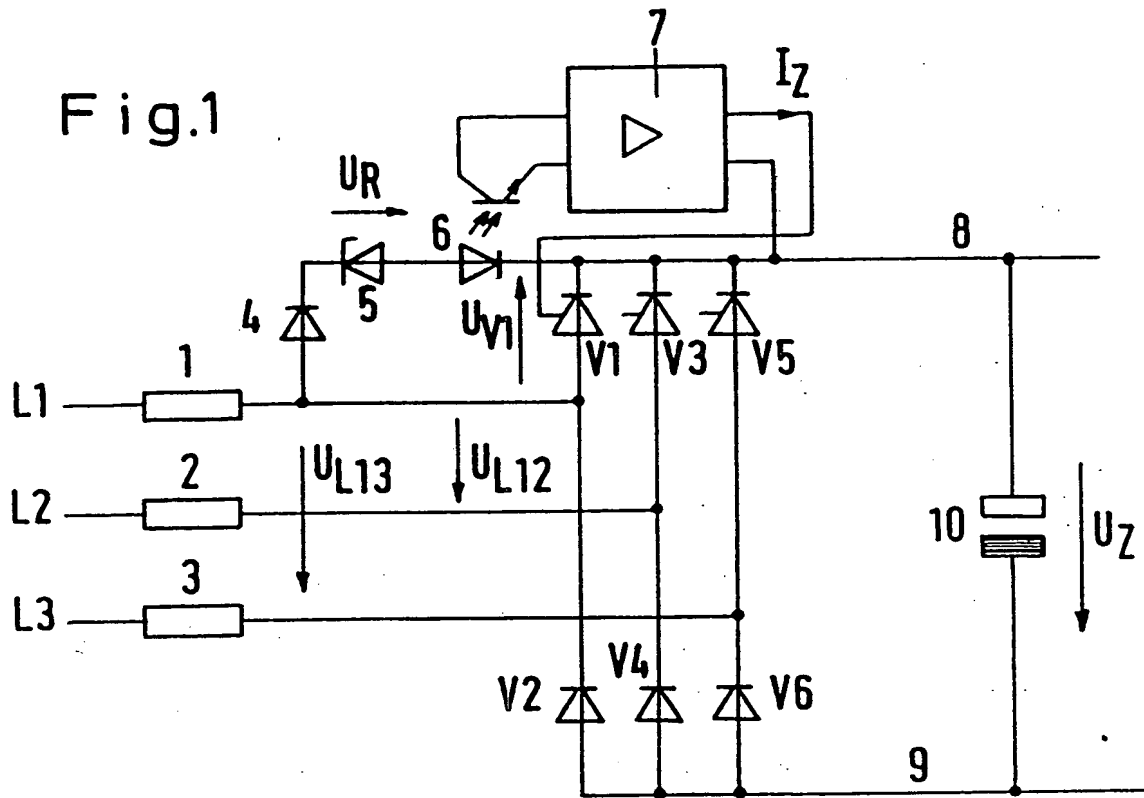
45

50

55

60

65



1/9/4

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010916469 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-413420/ 199642

XRPX Acc No: N96-347988

Intermediate circuit capacitor charger for three-phase bridge network  
e.g. of static converter, such as frequency changer - is based on  
disparate diodes and opto-coupler with parallel current path through one  
of three controlled semiconductors

Patent Assignee: ABB PATENT GMBH (ÄLLM )

Inventor: WALLISCH U

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19508348	A1	19960912	DE 1008348	A	19950309	199642 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1008348 A 19950309

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19508348	A1	4	H02M-007/12	

Abstract (Basic): DE 19508348 A

The bridge rectifier network is formed of three thyristors (V1,V3,V5) controllable from an electronic pulse generator (7), and three uncontrolled diodes (V2,V4,V6). On the DC side the intermediate circuit (DC link) has a capacitor (10) between positive and negative poles (8,9), charged from a diode (4) through a Zener diode (5) and the light-emitting diode of an opto-coupler (6) which energises the pulse generator.

The conductive phase of the opto-coupler is registered while the voltage (UV1) across the corresp. thyristor (V1) is greater than the Zener breakdown voltage (UR). At the end of this phase the thyristor is triggered by the generated pulse.

ADVANTAGE - The circuit can be mfd. at favourable cost from a min. number of components.

Dwg.1/4

Title Terms: INTERMEDIATE; CIRCUIT; CAPACITOR; CHARGE; THREE-PHASE; BRIDGE;  
NETWORK; STATIC; CONVERTER; FREQUENCY; CHANGE; BASED; DISPARITY; DIODE;  
OPTO; COUPLE; PARALLEL; CURRENT; PATH; THROUGH; ONE; THREE; CONTROL;  
SEMICONDUCTOR

Derwent Class: X12

International Patent Class (Main): H02M-007/12

International Patent Class (Additional): H02M-005/42

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): X12-J03; X12-J04C1

